

80/272209

WO 2004/013529

PCT/CH2003/000447

- 1 -

AP20 REG. CH. PTO 24 MAR 2006

# VERFAHREN ZUM AUSHÄRTEN EINER DURCH WÄRME AUSHÄRTBAREN MATRIX

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Aushärten gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Verlegung von Kommunikations- und anderer Zuleitungen in bebauten Gebieten, insbesondere in städtischen Gebieten, ist mit riesigen Kosten verbunden. Seit einigen Jahren ist bekannt, Datenübertragungskabel in bestehende Abwasserleitungen, d.h. Entsorgungsleitungen, zu verlegen. Anfänglich wurden diese Kabel mittels Klammern und anderen aus der Technik bekannten Befestigungselementen direkt ins Innere der Entsorgungsleitungen eingebracht und mit mechanischen Mitteln befestigt.

Die chemische und mechanische Belastung durch Abwässer und allfällige Reinigungsmassnahmen mit Bürsten oder Wasserstrahl, welche zur Zerstörung der eingelegten Rohre

-2-

führen können, haben dazu geführt, nach neuen Methoden für die Verlegung zu suchen. Eine solche besteht darin, die Leitungen zwischen einen in die Entsorgungsleitung eingelegten aus einem aushärtbaren Material bestehenden Schlauch und die Kanal- oder Leitungswandung einzulegen. Damit gelingt es einerseits, beschädigte Abwasserleitungen zu sanieren und andererseits Datenleitungen geschützt von chemischen und mechanischen Einflüssen zu verlegen. Dieses Verfahren eignet sich dort, wo ohnehin eine Sanierung der Abwasserleitungen ansteht. Sollen aber ausschliesslich Datenleitungen verlegt werden, mit denen ohne jegliche Grabarbeiten beliebige Gebäude einer Stadt erreichbar sind, so sind die Kosten für diese Verlegungsart zu hoch.

Aus der WO 00/06843 ist es bekannt, Datenkabel oder Datenkabel aufnehmende Rohre in einen Streifen aus einem textilen Gewebe, Gewirk oder dergleichen einzulegen und diesen Streifen an geeigneter Stelle innerhalb von Abwasserleitungen mit deren Wandung zu verbinden. Für eine optimale Verbindung der aushärtbaren Matrix des Streifens, z.B. Epoxiharz oder dergleichen, wird der Streifen mit einem eine Kamera tragenden Roboter in das Rohr eingebracht und anschliessend mit einem dehnbaren Schlauch an die Wandung der Leitung angepresst und danach der Schlauch mit einem heissen Medium, meist heissem Wasser, gefüllt. Dieses heisse Wasser wird für einige Stunden im Rohr umgewälzt und es gelingt so, die Matrix des Streifens

-3-

auszuhärten und eine unlösbare Verbindung zur Leitungswandung herzustellen. Danach wird der Schlauch wieder entfernt. Die Aufbereitung und Warmhaltung grosser Mengen von Wasser ist aufwändig, wenn man bedenkt, dass beispielsweise ein Leitungsabschnitt von zweihundert Metern Länge bei einem Leitungsquerschnitt von einem Meter fast hundertsechzigtausend Liter heisses Wasser benötigt. Dieses kann nur einmal benutzt werden, denn es bestehen üblicherweise keine Aufnahmemittel, die solche Mengen speichern können, bis wiederum ein entsprechender Abschnitt von verlegten Streifen auszuhärten ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher die Schaffung eines Verfahrens, das auf kostengünstige Weise eine optimale Aushärtung von Rohren für Datenkabel, Elektrokabel oder ein Gas oder Flüssigkeit führende Rohre tragende Streifen aus aushärtbarem Material ermöglicht.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren gemäss den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Die temporäre Verwendung der beispielsweise für das Aufnehmen von Datenkabeln bereits in Streifen eingelegten Rohren zum Einbringen der notwendigen Aushärtewärme ist nicht nur um ein Vielfaches kostengünstiger, sondern die

- 4 -

Wärme wird gezielt nur dort eingebracht, wo sie benötigt wird. Wenige Liter Wasser, die in einem einfachen, beispielsweise gasbetriebenen Durchlauferhitzer erwärmt bzw. während des Aushärtens warmgehalten werden können, genügen, um einen Streifen von der Länge von hundert und mehr Metern auszuhärten. Obwohl die Wärme nur in dem mindestens einen im Streifen vorhandenen Rohr geführt und abgegeben wird, gelingt es, den Streifen über seine gesamte Breite auszuhärten. Bei mehreren Datenkabel aufnehmenden Rohren kann das heisse Wasser durch Verbinden der Rohrenden an einem Ende des Streifens zirkuliert werden und folglich muss nicht das am Ende austretende Wasser ausserhalb des Streifens zurückgeführt oder stets neues heisses Wasser zugeführt werden. Bei mindestens zwei Rohren kann das heisse Wasser in Gegenstrom fliessen. Dies führt zu einer gleichmässigen Wärmezufuhr an den Streifen über die gesamte Länge des Streifens.

Anhand eines illustrierten Ausführungsbeispiels für die Verlegung von Datenkabel aufnehmenden Rohren in Entsorgungsleitungen wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen

- Figur 1    einen Querschnitt durch eine kommunale Entsorgungs- oder eine Versorgungsleitung,
- Figur 2    einen Querschnitt durch einen Strassenzug mit zwei Schächten und einer zwischen den Schächten

-5-

verlaufenden Entsorgungsleitung,

Figur 3 einen Querschnitt durch eine kommunale Entsorgungsleitung zwischen zwei Schächten vergrössert dargestellt,

Figur 4 einen Längsschnitt durch die Leitung 1 und den flexiblen Schlauch 7 während des Umstülpens und Anlegens an den bereits in der Leitung liegenden mit einem Roboter ausgelegten Streifen.

In Figur 1 ist mit Bezugszeichen 1 ein Rohr oder -kanal aus Stahl, Beton, Keramik oder Kunststoff dargestellt, in dessen Scheitel S ein sichelförmiger Streifen 4 aus einem Gewebebelege oder dergleichen sichtbar ist. Im Streifen 5 sind beispielsweise zwei Leerrohre, kurz Rohre 5, für die Aufnahme von Daten- oder Elektrokabeln eingebettet. Gehalten wird der Streifen 4 in der hier dargestellten Lage durch einen dehnbaren Schlauch 7, der beispielsweise mit Luft gefüllt ist.

Selbstverständlich könnte der Streifen 4 auch seitlich bei R oder unten bei T an der Leitungswand 9 anliegen und dort vor dem Einführen des Schlauchs 7 provisorisch befestigt sein oder von einem Roboter 6 bzw. des Verlegearms 8 gehalten werden. Dies insbesondere dann, wenn der Streifen 4 um seitliche Abzweigleitungen 11 in der Entsorgungsleitung 1 herumgeführt werden muss oder wenn der Streifen 4 in eine seitlich abzweigende Leitung 11 eingeleitet werden soll (Figur 3). Der Streifen 4 bzw.

-6-

die den Streifen 4 bildende textile Tragstruktur ist mit einem thermisch aushärtbaren Harz als Matrix 3 getränkt. Das Einlegen des Streifens 4 in die Leitung 1 kann auf verschiedene Weise erfolgen. Das bevorzugte Verfahren benützt dazu einen Roboter 6, der den Streifen 4 in die Leitung 1 einlegt und dort an geeigneter Stelle der Rohrrinnenwand 9 anlegt. Unmittelbar danach wird der aufblasbare flexible Schlauch 7 eingeführt und zwar vorzugsweise in einem Stülpverfahren, d.h. durch Einblasen von Luft oder Einpumpen von Wasser wandert die Umstülpung von der Eintrittsseite zur Austrittsseite und der Schlauch 7 legt sich ohne Relativbewegung zum Streifen 4, der vom Roboterarm 8 abgelegt wird, an den Streifen 4 an und presst diesen, sobald genügend Druck in der Leitung 7 aufgebaut ist, gleichmässig und fest an die Innenwand 9 der Leitung 1 (Figur 4). Wenn diese Vorarbeiten beendet sind, wird das mindestens eine Rohr 5 mit einem Wassererhitzer, z.B. einem Durchlauferhitzer 13 verbunden. Der Durchlauferhitzer 13 kann mit Gas oder mit Elektrizität betrieben werden. Sind zwei Rohre 5 im Streifen 4 eingelegt, so können diese in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung am gegenüberliegenden Ende des Abwasserleitungs-Abschnitts L durch ein schlaufenförmig gelegtes Verbindungsrohr 15 miteinander verbunden werden, so dass das heisse Wasser, das durch das erste Rohr 5 vom Schacht A zum Schacht B gefördert wird, dort umgelenkt zurück in den Wassererwärmer 13 fliessen kann (Figur 3).

-7-

Durch diese Massnahme kann nebst einer optimalen Ausnutzung des erwärmten Wassers auch eine optimale Wärmeverteilung längs des auszuhärtenden Abschnitts L zwischen den beiden Schächten A und B erreicht werden.

Für die Dehnung des flexiblen Schlauchs 7 zum Anpressen des Streifens 4 genügt in diesem Fall Kaltluft oder kaltes Wasser, die bzw. das einerseits schnell und vor allem kostengünstig in den Schlauch 7 eingepresst werden kann. Allfällige kleine Leckstellen des Schlauchs 7 sind nicht von grossem Belang, da der Leckageverlust ohne weiteres von der Pumpe ausgeglichen werden kann. Der Schlauch 7 und die für das Aufblasen oder das Zuführen von kaltem Wasser notwendige Pumpe sind in Figur 3 der besseren Übersichtlichkeit halber weggelassen.

Die Dauer der Wärmebehandlung des Streifens 4 durch Hindurchführen von heissem Wasser und die Temperatur des Wassers müssen von Fall zu Fall bestimmt werden und hängen vom verwendeten Harz ab, das als Matrix 3 für den Streifen 4 eingesetzt wird.

Die Erfindung wurde anhand der Verlegung von Datenkabel aufnehmenden Streifen 4 aus textilem Material und einer aushärtbaren Matrix 3 in nicht begehbare Abwasserleitungen beschrieben. Selbstverständlich kann das gleiche Verfahren auch in begehbaren Kanälen, wie sie in grösseren Städten

-8-

üblich sind, angewendet werden. Anstelle von einem unter Druck befindlichen Schlauch 7 zum temporären Anpressen des Streifens 4 mit den darin eingebetteten Rohren 5 können andere Mittel wie beispielsweise Latten oder Bretter verwendet werden, mit denen der Streifen 4 temporär an die Wand 9 anpressbar ist, an der dieser haften soll. Auch können anstelle von Datenleitungen aufnehmenden Rohren 5 Rohre für das Führen von Elektrokabeln auf diese Weise befestigt werden. Ebenso ist es möglich, mit dem erfindungsgemässen Verfahren Rohre, in denen später beispielsweise Wasser oder Gas zu Gebäuden geleitet werden soll, auf diese Weise in Leitungen oder Kanäle einzulegen. Es ist folglich möglich, innerhalb eines Abwasserrohres auch die Frischwasser- und Gaszuführrohre sowie die Datenkabel aufnehmenden Rohre zu führen bzw. diese nachträglich in Abwasserleitungen oder auch in grösseren Gaszuführleitungen einzubringen, ohne Grabarbeiten mit den entsprechend hohen Kosten vornehmen zu müssen.



**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Aushärten von in kommunale Versorgungs- und Entsorgungsleitungen und -kanälen (1) verlegten und mittels eines textilen Befestigungsstreifens (4) mit einer durch Wärme aushärtbaren Matrix (3) an der Leitungsinnenseite (9) befestigter Rohre (5) zur Aufnahme von Datenkabeln, Elektrokabeln und/oder gasförmige oder flüssige Stoffe führenden Rohren mit einem heissen Medium, dadurch gekennzeichnet, dass das heisse Medium nach dem Anpressen des Streifens (4) an die Leitungs- oder Kanalwand mit dem mindestens einen darin eingebetteten Rohr (5) durch das mindestens eine Rohr (5) hindurchgeleitet wird.
2. Verfahren zum Aushärten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Medium heisses Wasser oder Heissdampf verwendet wird.
3. Verfahren zum Aushärten nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Medium abwechselnd aus beiden Richtungen in das mindestens eine Rohr (5) eingeleitet wird.

4. Verfahren zum Aushärten nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei mehreren Rohren (5) das Medium durch Verbinden der Rohre (5) an einem Ende im Gegenstrom geführt wird.
5. Verfahren zum Aushärten nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Streifen (4) während des Aushärtens durch einen dehnbaren Schlauch (7) an der Innenwand (9) der Leitung (1) angepresst wird.
6. Verfahren zum Aushärten nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Streifen (4) während des Aushärtens durch ein Brett oder eine Latte an der Innenwand (9) der Leitung (1) angepresst wird.
7. Verfahren zum Aushärten nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Streifen (4) durch den Arm (8) eines in der Leitung (1) fahrenden Roboters (6) unmittelbar vor dem vorderen Ende eines sich in der Leitung (1) umstülpenden dehnbaren Schlauchs (7) an die Innenwand (9) positioniert wird.

Fig. 1

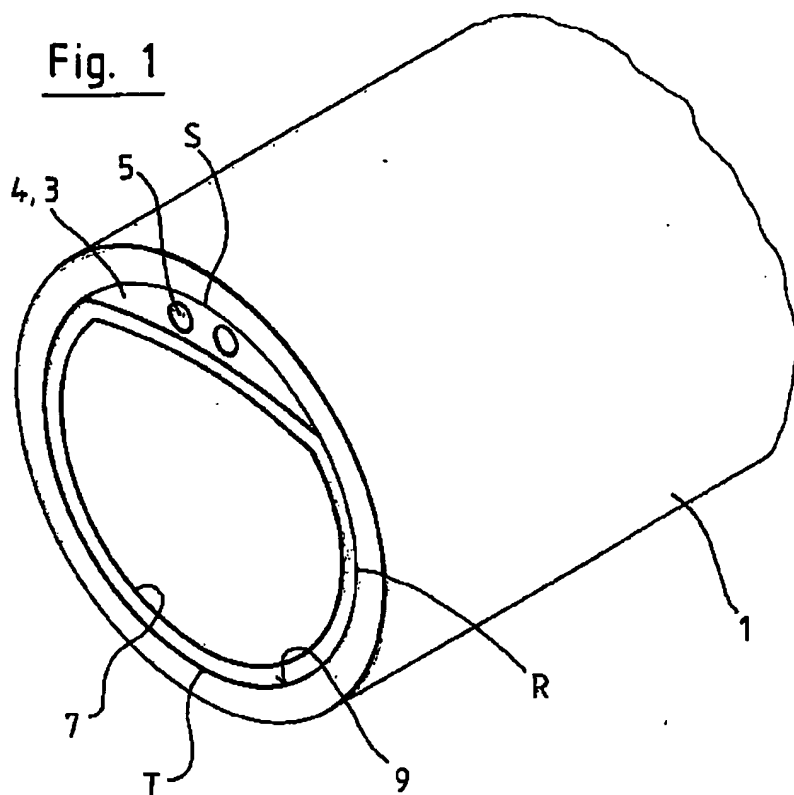
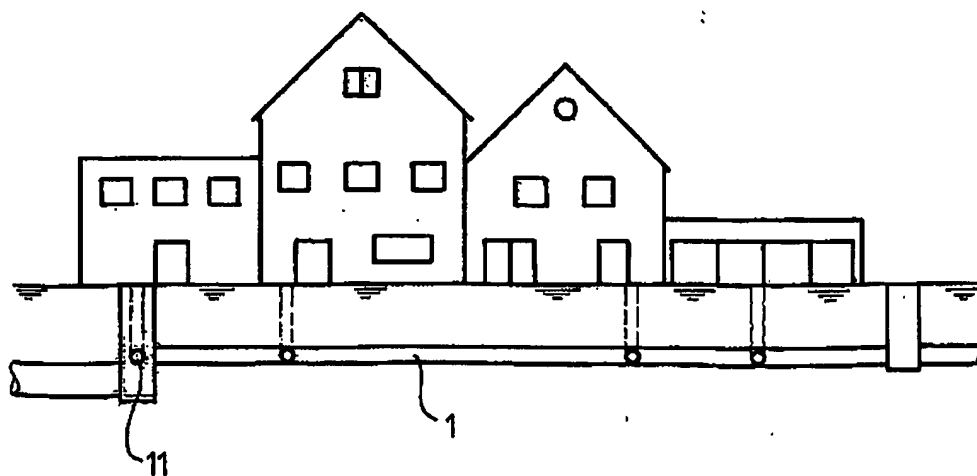


Fig. 2



ERSATZBLATT (REGEL 26)

Fig. 3

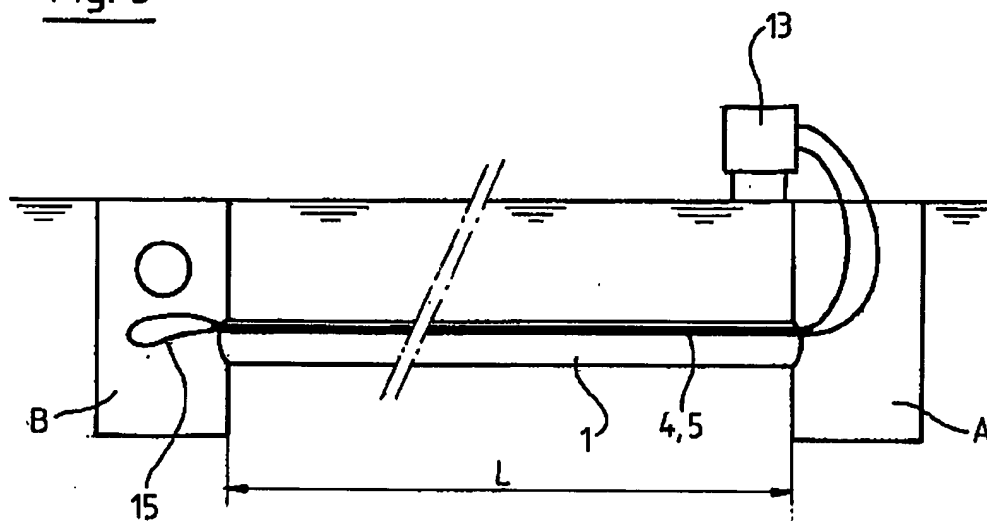
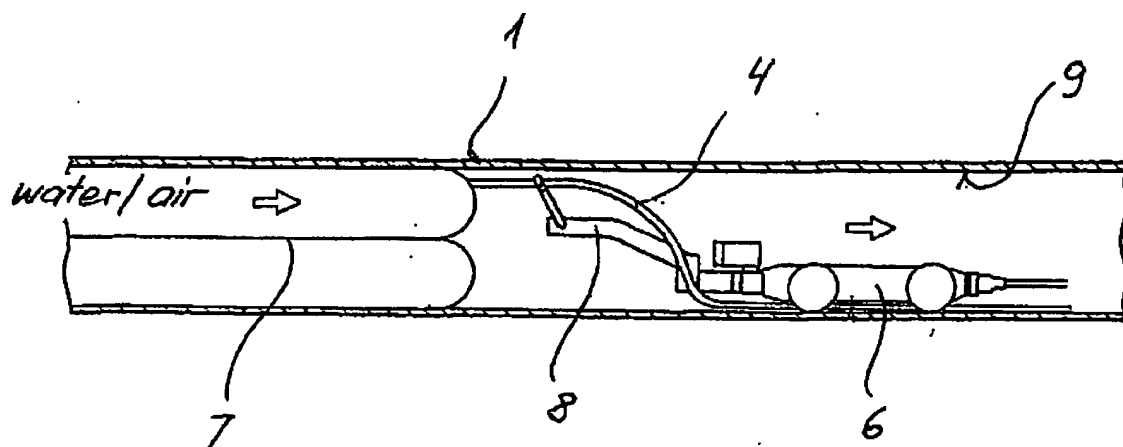


Fig 4



International Application No.

PCT/CH 03/00447

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F16L7/02 G02B6/50 H02G9/10 E03F3/00 H02G1/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16L G02B H02G E03F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**EPO-Internal**

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>WO 02 01107 A (ANSGARIUSSON ROLF ;TOP COTE AB (SE); ANDERSSON CARL JOHAN (SE))  3 January 2002 (2002-01-03)  abstract  page 8, line 6 -page 9, line 10  page 14, line 18 - line 30  figures 3,4</p>	1,5,7
P,A	<p>FR 2 825 772 A (INA ACQUISITION CORP)  13 December 2002 (2002-12-13)  claims 1-5  figure 2</p>	1,5,7
	<p style="text-align: center;">—  —/—  —</p>	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principles or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**21 August 2003**

Date of mailing of the international search report

**29/08/2003**

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

**Schaeffler, C**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/CH 03/00447

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	EP 1 262 809 A (S3 SONCINI S R L) 4 December 2002 (2002-12-04) abstract column 5, paragraph 28 - paragraph 30 claims 1,4,6 figures 3A-3C	1,5,7
A	US 2001/010781 A1 (PRUSAK MARTIN) 2 August 2001 (2001-08-02) abstract figure 5 page 4, paragraph 52 - paragraph 53 page 4, paragraph 57	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 03/00447

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0201107	A	03-01-2002	AU 6092201 A WO 0201107 A1	08-01-2002 03-01-2002
FR 2825772	A	13-12-2002	FR 2825772 A1	13-12-2002
EP 1262809	A	04-12-2002	EP 1262809 A1	04-12-2002
US 2001010781	A1	02-08-2001	AT 235617 T AU 4766999 A CA 2372678 A1 WO 0006843 A1 DE 59904757 D1 DK 1100999 T3 EP 1100999 A1 HU 0103389 A2 JP 2002521996 T PL 345612 A1 SK 18842000 A3 US 2001043839 A1	15-04-2003 21-02-2000 10-02-2000 10-02-2000 30-04-2003 23-06-2003 23-05-2001 28-01-2002 16-07-2002 02-01-2002 07-01-2002 22-11-2001

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16L7/02 G02B6/50 H02G9/10 E03F3/00 H02G1/08

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16L G02B H02G E03F

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 02 01107 A (ANSGARIUSSON ROLF ;TOP COTE AB (SE); ANDERSSON CARL JOHAN (SE)) 3. Januar 2002 (2002-01-03) Zusammenfassung Seite 8, Zeile 6 -Seite 9, Zeile 10 Seite 14, Zeile 18 - Zeile 30 Abbildungen 3,4	1,5,7
P,A	FR 2 825 772 A (INA ACQUISITION CORP) 13. Dezember 2002 (2002-12-13) Ansprüche 1-5 Abbildung 2	1,5,7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. August 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/08/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Schaeffler, C



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, A	EP 1 262 809 A (S3 SONCINI S R L) 4. Dezember 2002 (2002-12-04) Zusammenfassung Spalte 5, Absatz 28 - Absatz 30 Ansprüche 1,4,6 Abbildungen 3A-3C -----	1,5,7
A	US 2001/010781 A1 (PRUSAK MARTIN) 2. August 2001 (2001-08-02) Zusammenfassung Abbildung 5 Seite 4, Absatz 52 - Absatz 53 Seite 4, Absatz 57 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00447

In Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0201107	A	03-01-2002	AU	6092201 A		08-01-2002
			WO	0201107 A1		03-01-2002
FR 2825772	A	13-12-2002	FR	2825772 A1		13-12-2002
EP 1262809	A	04-12-2002	EP	1262809 A1		04-12-2002
US 2001010781	A1	02-08-2001	AT	235617 T		15-04-2003
			AU	4766999 A		21-02-2000
			CA	2372678 A1		10-02-2000
			WO	0006843 A1		10-02-2000
			DE	59904757 D1		30-04-2003
			DK	1100999 T3		23-06-2003
			EP	1100999 A1		23-05-2001
			HU	0103389 A2		28-01-2002
			JP	2002521996 T		16-07-2002
			PL	345612 A1		02-01-2002
			SK	18842000 A3		07-01-2002
			US	2001043839 A1		22-11-2001